

利用固相萃取技術及氣相層析質譜儀檢測水中 2-甲氧基-1-丙醇

Analysis of 2-methoxy-1-propanol in water with solid phase extraction and gas chromatography-mass spectrometer

吳碩傳*、蔡淑芬、吳紗糸、許國恩、鍾裕仁

財團法人中興工程顧問社 環境工程研究中心

前言

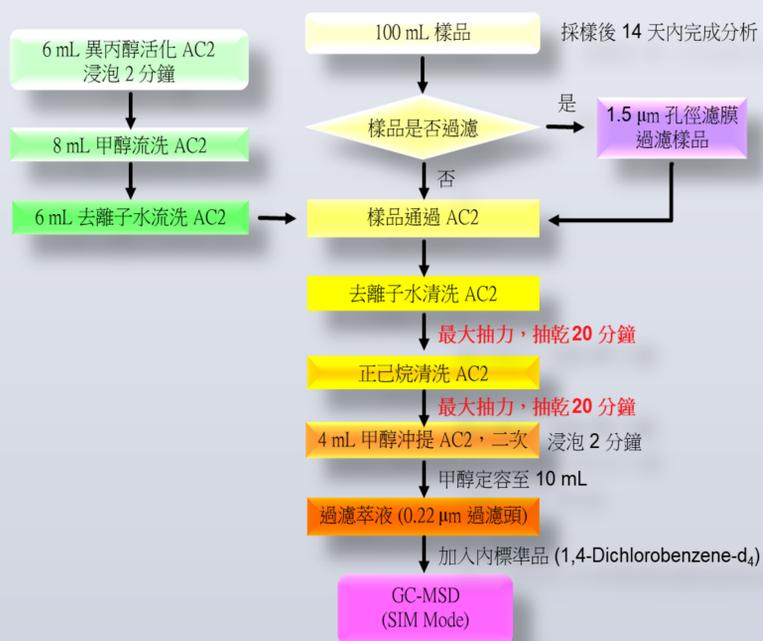


- 環保署為強化高科技業放流水之水質控管，放流水標準增訂 2-甲氧基-1-丙醇等應揭露污染物管制，標準限值為 0.1 mg/L，自 110 年 1 月 1 日生效，環境檢驗所因應前述管制需求，已公告「水中半揮發性有機化合物檢測方法 - 氣相層析質譜儀法 (NIEA W801.54B)」，其中單一實驗室添加 2-甲氧基-1-丙醇標準品於試劑水之平均回收率為 44.9%，本研究嘗試利用固相萃取技術提昇水中 2-甲氧基-1-丙醇之回收率。
- 固相萃取技術相較於分液漏斗液相-液相萃取法具無乳化現象和溶劑用量少等優點，藉由選擇性固相吸附劑與水中目標待測物作用，其中多孔性活性碳為常見之吸附劑，以微弱之凡得瓦爾力與靜電力吸附化合物。
- 2-甲氧基-1-丙醇之化學結構式並非完全對稱，亦即該化合物帶有極性，爰採用 Waters Sep-Pak Plus AC2 活性碳固相萃取管匣來進行樣品前處理，然後以氣相層析質譜儀之選擇離子監測模式 (SIM mode) 來分析水中 2-甲氧基-1-丙醇。

方法



- 參考環境檢驗所公告方法「水中極性有機物檢測方法 - 液相層析 / 串聯式質譜儀法 (NIEA W547.50B)」之固相萃取步驟進行樣品前處理，固相萃取流程圖如圖一。
- Waters Sep-Pak Plus AC2 活性碳固相萃取管匣使用前需要活化，萃取時 AC2 先吸附目標化合物，接著清洗掉雜質，最後將目標化合物沖提出來，管匣內吸附劑質量為 400 mg。



圖一、固相萃取流程圖

結果



➢ 固相萃取結果

- 氣相層析質譜儀檢量線之線性範圍為 0.4 ~ 40 mg/L，檢量線相對感應因子之 RSD(%) 小於 25%，亦即 2-甲氧基-1-丙醇相對感應因子在檢量線之校正範圍內可視為常數，採用平均感應因子進行定量。
- 參考 NIEA W547.50B 於樣品萃取和清洗後，只抽乾 AC2 活性碳固相萃取管匣 5 分鐘，導致 2-甲氧基-1-丙醇之層析圖譜出現雙峯，遂增加抽乾時間至 20 分鐘，始克服波峯分岔之狀況。
- 2-甲氧基-1-丙醇標準品添加於試劑水，經過固相萃取之後，所得查核樣品之平均回收率為 108.8%，RSD 為 5.8%，方法偵測極限為 0.0297 mg/L。

➢ 真實樣品分析結果

- 實際事業放流水和原廢水樣品之水質混濁，為避免堵塞固相萃取管匣，水樣先經玻璃纖維濾紙過濾之後，再通過固相萃取管匣進行樣品萃取步驟，分析結果如表一所示。
- 2-甲氧基-1-丙醇標準品添加於科學工業園區專用污水下水道系統放流水或原廢水之添加樣品平均回收率為 107.3%，RSD 為 6.6%，重複添加樣品分析之平均相對差異百分比 (RPD%) 為 3.8%。

表一、2-甲氧基-1-丙醇標準品添加於試劑水、放流水和原廢水之平均回收率

項目	添加濃度 (mg/L)	平均回收率 (%)	相對標準偏差 (%)
查核樣品 ¹ (樣品數16個)	2	108.8	5.8
添加樣品 ² (樣品數10個)	2	107.3	6.6

註 1：查核樣品製備方式為 2-甲氧基-1-丙醇標準品添加於試劑水中，然後進行樣品前處理和上機分析。

註 2：添加樣品製備方式為樣品過濾後，添加 2-甲氧基-1-丙醇標準品於放流水或原廢水中，然後進行樣品前處理和上機分析。

結論



- 2-甲氧基-1-丙醇經過分液漏斗液相 - 液相萃取之回收率不佳，使用固相萃取方式可以改善 2-甲氧基-1-丙醇之回收率。
- 本研究所建立之分析方法具高回收率和高穩定性，可應用於科學工業園區專用污水下水道系統和半導體業之水質調查。

